LE

JOURNAL

DE

PHYSIQUE

Fondé par J.-Ch. d'ALMEIDA

ET LE

RADIUM

Fondé par Jacques DANNE

PUBLICATION DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Subventionnée par la Confédération des Sociétés scientifiques françaises
à l'aide des fonds alloués par le Parlement

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

ANNÉE 1945

TOME VI — SÉRIE VIII

SOCIÉTÉ JOURNAL DE PHYSIQUE, ÉDITEUR

Administration :
12, place de Laborde, PARIS-VIIIe
Téléphone : LABORDE 23-38

Rédaction :
10, rue Vauquelin, PARIS-V^{e}
Téléphone : GOBELINS 11-02

Série VIII. — Tome VI. N° 1. Janvier 1945.

LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

VI. — OPTIQUE.

RAYONS X.

La chute de tension dans les générateurs de rayons X; étude de leur fonctionnement pour l'obtention de l'effet photographique maximum; Destriau G. (*Rev. gén. Électr.*, 1944, **53**, 13-16). — L'auteur montre que la méthode de Kapp, appliquée à la détermination de la chute de tension dans les transformateurs alimentant des tubes à rayons X, ne peut fournir que des résultats grossièrement approchés, le courant primaire n'étant pas sinusoïdal et la chute de tension en radiographie instantanée se trouvant différente de celle qui peut être déterminée en des temps supérieurs à deux secondes. Il préconise pour la détermination de ces chutes de tension, une méthode photométrique simple et il recherche, pour un générateur donné, l'intensité du courant fournissant l'effet photographique maximum. Cette intensité est une caractéristique de l'installation.

Influence des ultrasons sur la diffraction des rayons X par le quartz; Surugue J. et Ouang T. T. (*Cahiers de Physique*, 1943, 55-64; n° **18**). — *Cf.* **5**, 63 **D**.

Projections conique et linéaire dans les méthodes de production des interférences X, avec la production indirecte des pinceaux primaires (effet Kossel, effet Friedrich- Raman-Nilakantan). Nouvelles photos et nouveaux procédés de mesure; Seemann H. (*Physik. Z.*, 1943, **44**, 309-335). — Dans des publications de 1917 et 1919, l'auteur a attiré l'attention sur certains modes de groupement des rayons conduisant aux interférences cristallines. Ses travaux ont eu peu d'écho jusqu'à ce que d'autres (Kikuchi, Schiebold, Polanyi, etc) aient retrouvé les mêmes résultats. Il fait aujourd'hui le point du chemin parcouru. Sont examinés successivement divers aspects de la question. On donne la terminologie des divers cônes de rayons employés dans les diverses méthodes : cônes de Laüe, de Debye-Scherrer, de Seemann, etc. Une systématique géométrique des diverses façons d'opérer permet de rassembler dans un tableau les caractéristiques des procédés qui utilisent des photos séparées. On montre ensuite que la méthode du cristal tournant néglige l'emploi d'un renseignement important, celui donné par la direction des raies. Suivent alors les différentes méthodes proposées par l'auteur depuis 1919, avec la démonstration de leur généralité : diagramme spectral complet, diagramme à grand angle, diagrammes d'extinction, etc. Les « effets » mentionnés dans le titre du mémoire sont explicables par les considérations géométriques de l'auteur, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir des considérations cinétiques ou thermodynamiques. De nombreuses reproductions illustrent le mémoire.

E. Darmois.

Nouvelle formule pour la largeur des raies de Debye-Scherrer; Bouman J. et de Wolff P. M. (*Physica*, 1942, **9**, 833-852). — On donne une formule simple et exacte pour la largeur des raies de Debye-Scherrer, en partant de cristaux de même forme et de même volume. Cette formule permet d'évaluer la largeur intégrale comme une fonction de la direction de la normale au plan de réflexion pour les cristaux tricliniques. Ceci conduit à une justification partielle de la formule de Laüe, au moins pour ces cristaux, qui se rapprochent de l'ellipsoïde. La valeur de la constante est égale à 1. Pour un parallélépipède, une autre formule est donnée, ce qui permet de distinguer entre ces deux cas. Le volume des cristaux peut être déduit de la demi-largeur, avec une plus grande précision que celle de la largeur intégrale. — G. Laplace.

Spectres L d'émission et d'absorption et niveaux caractéristiques du tantale (73); MANESCU Mlle I. (*C. R.*, 1941, **213**, 1007-1010). — Étude d'ensemble du spectre L d'absorption du tantale métallique et discussion des mesures effectuées sur les trois crêtes d'absorption L_I, L_{II}, L_{III} et sur les raies blanches accompagnant L_{II} et L_{III}. Calcul des niveaux énergétiques du tantale à partir de la fréquence de la discontinuité d'absorption L_{III} et des fréquences d'émission. — G. PETIAU.

Observations nouvelles sur les émissions X « hors diagramme » de la série L. Application à une première détermination expérimentale, par spectrographie cristalline, des états d'ionisation profonde multiple des atomes lourds; CAUCHOIS Mlle Y. (*J. Phys.*, 1944, **5**, 1-11). — Après une introduction sur la nature et l'interprétation des émissions X « hors diagramme », on a précisé l'état de nos connaissances sur les satellites, à la suite de travaux effectués, principalement par l'auteur, au Laboratoire de Chimie physique de Paris. On a montré comment les résultats récents sur une nouvelle famille de satellites ont conduit à une tentative d'estimation des énergies d'atomes deux fois ionisés en couches profondes.

Un nouveau type d'émission dans le groupe $L\alpha$ des éléments lourds; CAUCHOIS Mlle Y. (*C. R.*, 1941, **213**, 121-124). — Les recherches de l'auteur sur les satellites $L\alpha$ des éléments 62 à 92 l'ont conduit à mettre en évidence plusieurs émissions non signalées jusqu'ici. La première de ces émissions (α_s) qui semble apparentée à α_1 présente une différence de fréquence avec α_1 qui décroît régulièrement avec le numéro atomique et en gros linéairement. Les fréquences de ces raies inférieures à celles des raies mères, faisant songer à une sorte d'effet Raman interne dans l'atome émissif même, ont conduit l'auteur à chercher les raies antistokes éventuelles correspondantes. Celles-ci constituent une suite d'émissions (α_a) de longueurs d'onde inférieures à celles des α_1 et encore plus faibles que les α_s, les différences de fréquence avec α_1 étant un peu supérieures à celles des α_s, ceci pouvant toutefois se justifier dans l'hypothèse envisagée.

G. PETIAU.

Ionisation des rayons X dans les gaz liquéfiés; GERRITSEN A. N. et KOOLHAAS J. (*Physica*, 1943, **10**, 49-56). — Publication de résultats préliminaires sur l'ionisation dans l'azote et l'hélium liquides au moyen des rayons X. Au point de transition entre He I et He II, à 2, 19° K (point λ), la courbe de mesure de la température d'ionisation montre un changement remarquable. Au delà du point λ, on ne trouve aucune différence essentielle entre l'ionisation de He I et celle de He II. — G. LAPLACE.

La microradiographie par réflexion; TRILLAT J. J. (*C. R.*, 1941, **213**, 833-836). — Principe d'une nouvelle méthode par réflexion permettant d'effectuer des microradiographies à partir d'objets terminés sans nécessiter la préparation d'échantillons, en utilisant les photoélectrons émis par la surface métallique à étudier sous l'action des rayons X de longueur d'onde convenable. — G. PETIAU.

VII. — CHALEUR. THERMODYNAMIQUE.

DÉFINITIONS. PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE.

Comment formuler les bases de la théorie thermodynamique ? ROSENBERG T. (*Fys. Tidss.*, 1943, **41**, 1-15). — Partant de l'équation d'énergie de Gibbs, l'auteur discute les points principaux du système de Brönsted (*Phil. Mag.* 1940, **29**, 449; *J. Physical Chem.*, 1940, **44**, 699; *cf.* **12**, **CP**.) et montre leur relation avec la thermodynamique sous sa forme classique. — H. TSCHERNING.

Les fondements de la thermodynamique; PIHL M. (*Fys. Tidss.*, 1943, **41**, 117-137). — L'auteur donne une présentation simplifiée de la thermodynamique classique en posant quelques postulats tels que l'additivité de la fonction entropie, la justesse de ces postulats étant vérifiée dans leurs conséquences par l'expérience.

H. TSCHERNING.

Sur la thermodynamique des processus irréversibles; MEIXNER J. (*Z. phys. Chem.*, 1943, **53 B**, 235-263). — La théorie s'applique particulièrement aux mélanges gazeux dont les composants peuvent être excités, dissociés ou réagir chimiquement. Elle s'appuie sur la conservation de l'énergie, de l'impulsion, de la matière; on y admet les principes de la thermodynamique et l'on montre que, bien qu'on soit éloigné de l'équilibre, le concept d'entropie statistique est applicable. On adopte enfin des expressions phénoménologiques dont l'exemple est donné par l'étude de la conductibilité calorifique, expressions qui permettent de calculer la grandeur des courants d'énergie, etc. et l'importance des vitesses de transformation pour un écart donné à l'équilibre. Dans ce but on utilise une sorte de « force généralisée »; dans le cas de la conductibilité, cette « force » L_W est égale à grad $ln\frac{1}{T}$; elle est la cause du flux de chaleur et son produit par le courant de chaleur $\vec{W}$ donne la dissipation d'énergie. Dans le cas général la dissipation d'énergie est la somme de produits de ce genre. La théorie fait aussi usage de la relation de réciprocité d'Onsager (1931) qui généralise les égalités de coefficients du tenseur de conductibilité calorifique. Les expressions phénoménologiques concernent les courants de diffusion, d'énergie, de matière; enfin une expression classique concerne la viscosité. La théorie explique divers effets, en particulier l'effet inverse observé par Clusius et Waldmann (1942) dans la diffusion

de deux gaz; il résulte du fait que tout courant de diffusion est accompagné d'un courant d'énergie. La théorie est d'une application très générale; elle s'étend de la dynamique ordinaire des gaz aux conditions extrêmes réalisées dans les combustions et explosions. — E. DARMOIS.

Remarque sur la propagation des ondes thermiques sinusoïdales dans un milieu hétérogène; PARODI M. (*J. Phys.*, 1944, **5**, 23-24). — L'auteur donne, sous forme de séries, la solution du système d'équations qui régit la propagation de la chaleur dans un milieu hétérogène. Les formules obtenues sont tout à fait semblables à celles que l'on rencontre dans l'étude de la propagation sur une ligne électrique.

CHALEUR. TEMPÉRATURE.

Chaleur spécifique de $(SO_4)_3Gd_28H_2O$ entre 1,0 et 4,0° K; VAN DIJK H. et AUER W. U. (*Physica*, 1942, **9**, 785-800). — De nouvelles mesures de la chaleur spécifique de $(SO_4)_3Gd_2 8 H_2O$ ont été effectuées en l'absence de champ magnétique, entre 1,0 et 4,0° K. On utilise ces résultats pour l'étude de la partie électronique de la chaleur spécifique. La combinaison des résultats expérimentaux avec les considérations théoriques montre que dans un champ à prédominance cubique l'état de base huit fois dégénéré de l'ion Gd^{+++} est séparé en deux niveaux doublement dégénérés et un niveau quadruplement dégénéré entre les deux premiers, tandis que le quadruple niveau se trouve plus près du plus bas doublet et que le rapport des distances de $\frac{3}{5}\cdot\frac{\delta}{k}$ monte à 1,35-0,01° K. — G. LAPLACE.

Sur la convection calorifique des fluides en cours de réaction; ROCARD Y. et VÉRON M. (*C. R.*, 1941, **213**, 988-991). — L'hypothèse faite dans les théories classiques de la convection, que le fluide emporte d'un volume élémentaire en régime permanent la chaleur qu'y apporte la conductibilité, est en défaut dans le cas plus général en principe et pratiquement essentiel où le fluide est le siège d'une réaction endo- ou exothermique comme l'est une flamme ou un mélange gazeux en combustion. Dans ce cas il faut écrire qu'à la chaleur apportée au volume élémentaire par la conductibilité s'ajoute la quantité de chaleur créée pendant le même temps. La théorie de la convection que l'on obtient ainsi explique un grand nombre d'observations empiriques jouant un rôle important dans les diverses techniques de la chaleur et non justifiées théoriquement jusqu'ici. En particulier la théorie nouvelle s'applique aux foyers, aux chaudières à écrans d'eau, aux surchauffeurs, aux fours de recuits et de trempe, aux chalumeaux, aux moteurs à déflagration, aux turbines à gaz, aux gazogènes, aux hauts fourneaux, à la calorimétrie. — G. PETIAU.

Sur un appareil permettant la détermination de la conductibilité thermique des sols; ROMANOVSKY V. (*C. R.*, 1941, **213**, 584-586). — Réalisation et mise au point d'un appareil pour la mesure de la conductibilité thermique d'un échantillon du sol à analyser renfermé dans un cylindre l'isolant thermiquement. Cet appareil, appliqué à l'étude d'échantillons de sols du Spitzberg, a permis de faire quelques remarques intéressantes relatives à la propagation du flux de chaleur à travers la masse de boue. — G. PETIAU.

La dissipation de chaleur par libre convection. Cylindres horizontaux et verticaux; Sphères; ELENBAAS W. (*Physica*, 1942, **9**, 665-672). — On donne une formule pour la dissipation de chaleur des cylindres verticaux par libre convection. Par comparaison avec la dissipation de chaleur d'une paroi verticale, on fait intervenir dans la formule la fonction $f\left(\frac{\theta_W}{T_\infty}\right)$, tenant compte de l'interdépendance de la dissipation de chaleur et de la température. Bien que les calculs soient moins avancés pour les cylindres horizontaux et pour les sphères, rien ne fait prévoir *a priori* que les fonctions donnant la dissipation de chaleur dans ces deux cas soient différentes. — G. LAPLACE.

La dissipation de la chaleur par libre convexion sur la surface interne de tubes verticaux de différentes formes de section droite; ELENBAAS W. (*Physica*, 1942, **9**, 865-874). — Calcul de la dissipation de chaleur sur la surface interne de tubes de section droite circulaire. On considère d'abord un tube de grande longueur comparée au diamètre, ce qui permet d'appliquer la formule relative aux plaques parallèles. On passe ensuite à des tubes de sections non circulaires : rectangulaire, triangulaire, puis quelconque. On déduit de ces calculs les formes de tube qui donnent la plus grande dissipation de chaleur par unité de section droite. — G. LAPLACE.

CHANGEMENTS D'ÉTAT. ÉQUATIONS D'ÉTAT.

Note sur les changements de phases du second ordre; SNOEK J. L. (*Physica*, 1942, **9**, 719-728). — Une transition du second ordre est regardée dans cette théorie comme le cas limite d'une série consécutive de transformations de phases, pour un nombre toujours accru de termes. Cela présuppose l'existence d'un paramètre dont la variation continue entre deux valeurs extrêmes conduit à des valeurs de libre énergie inférieures à la moyenne arithmétique des extrêmes. Une application est faite à la libre énergie dans la théorie du ferromagnétisme de Weiss. — G. LAPLACE.

Isothermes de l'éthylène jusqu'à 3000 atmosphères entre 0 et 150° C; MICHELS A. et GELDERMANS M. (*Physica*, 1942, **9**, 967-973). — On a mesuré

les isothermes de l'éthylène aux températures de 0, 25, 50, 75, 100, 125 et 150° C. jusqu'à 3000 atmosphères. — G. LAPLACE.

Détermination expérimentale du rendement de la liquéfaction de l'hélium par la méthode d'expansion; VAN ITTERBEEK A., VAN PAEMEL O. et MARIENS P. (*Physica*, 1943, **10**, 90-96). — Résultats d'expériences d'expansion adiabatique effectuées sur l'hélium au moyen d'un liquéfacteur spécialement construit dans ce but et décrit dans le cours de la communication. Les rendements obtenus sont supérieurs à ceux déduits des courbes de rendement établies par Simon (*Proc. roy. Inst.*, 1935, **22**, 524).

G. LAPLACE.

Contribution à la théorie de l'état liquide; PRIGOGINE I. (*J. Phys.*, 1944, **5**, 16-22). — L'auteur étudie d'abord l'équation d'état et la tension de vapeur des liquides à l'aide de la théorie de Lennard-Jones et Devonshire. Il développe une méthode approchée permettant d'utiliser le modèle de Lennard-Jones et Devonshire dans le cas où l'on ne connaît pas les constantes d'interaction entre les molécules, mais où l'on connaît les constantes de Van der Waals. Il utilise cette méthode pour vérifier l'équation d'état de Lennard-Jones et Devonshire pour une vingtaine de composés. L'accord avec l'expérience est remarquablement bon.

L'auteur étudie ensuite la tension de vapeur, et en particulier, la température d'ébullition. Cette dernière a été calculée pour une quarantaine de composés. On observe un écart de l'ordre de 10 pour 100 entre les valeurs calculées et celles observées; cet écart reste à peu près le même qu'il s'agisse de liquides formés de molécules complexes ou de gaz rares liquéfiés.

L'auteur passe ensuite à la théorie quantique de l'état liquide. Grâce au modèle de Lennard-Jones et à une méthode de calcul analytique des niveaux énergétiques développée précédemment par Pry et Prigogine, il obtient les cinq premiers niveaux énergétiques de l'hydrogène liquide pour différentes valeurs de $\frac{v^*}{v}$.

La disposition de ces niveaux met clairement en évidence le passage du mouvement d'oscillation des molécules à celui de la translation lorsque le liquide se dilate.

Enfin, l'auteur calcule, en excellent accord avec l'expérience, la chaleur spécifique c_v de l'hydrogène liquide.

VII. — PHYSIQUE DU GLOBE. MÉTÉOROLOGIE. ASTROPHYSIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Méthode différentielle de prospection électrique du sous-sol; DIÉNERT F. (*C. R.*, 1941, **213**, 625-627). — Étude sur modèle réduit d'une variante du procédé de prospection électrique du sol par la méthode de la résistivité désignée sous le nom de méthode différentielle. Le procédé comporte soit trois câbles, soit quatre câbles, suivant que la prospection est faite soit dans un plan horizontal, soit en profondeur. Le procédé permet l'étude de la variation de la résistivité du sol avec la profondeur et en particulier de déceler très rapidement le moment où commence la modification du terrain prospecté. — G. PETIAU.

Tensions sur la croûte terrestre par suite d'un déplacement des pôles; VENING MEINESZ F. A. (*Verslag Amst.*, 1943, **57**, 185-196). — L'auteur étudie les déformations que subirait l'écorce terrestre, supposée d'épaisseur uniforme sur toute sa surface, et obéissant aux lois de l'élasticité, lorsque l'on suppose qu'elle change de position par rapport aux pôles. On néglige sa résistance à la flexion. On obtient par le calcul les rapports entre les tensions et les déformations.

En se fondant sur les théories de Hubert Hencky et de Bylaard concernant la production de déformations plastiques dans les milieux élastiques, l'auteur a déduit les courbes de rupture sur la surface terrestre. Ces courbes sont données sur deux figures, dont l'une représente le globe entier en projection cylindrique; on y a supposé un déplacement autour d'un axe passant par l'équateur à la longitude zéro, et d'amplitude 70° dans le sens des aiguilles d'une montre lorsqu'on regarde le méridien 0. Le réseau de courbes ainsi trouvé montre des corrélations frappantes avec un grand nombre de lignes topographiques et géologiques : côtes de l'Atlantique Nord, de l'Afrique, de l'Océan Indien, du Golfe d'Aden, côtes du Pacifique, etc. Si cette corrélation n'est pas forfuite, et l'auteur pense qu'elle ne l'est pas, il faudrait supposer que pendant une certaine période de l'histoire de l'écorce terrestre, un déplacement par rapport aux pôles s'est produit, et que l'écorce a réagi par une fragmentation en blocs. Texte en néerlandais. Résumés en allemand, anglais et français. J. TERRIEN.

MÉTÉOROLOGIE.

La déviation du vent au contact du sol; FAILLETAZ R. (*La Météorologie*, 1941, p. 156). — Rappel du programme de travail de l'Observatoire de Trappes. Dans cet article, on donne des résultats relatifs à la mesure de la déviation du vent α, c'est-à-dire l'angle de la vitesse du vent avec le gradient horizontal de pression barométrique. Les mesures effectuées jusqu'ici ont donné sur mer $\alpha = 80°$, sur terre où le frottement est plus fort $\alpha = 40°$ à $50°$. Ces mesures étant en général effectuées à une certaine hauteur au-dessus du sol, il a paru intéressant de chercher ce que devient α au voisinage immédiat du sol. Description des microgirouettes utilisées pour la mesure de α entre le sol et 2,80 m. Les mesures sont

complétées jusqu'à l'altitude du vent du gradient (environ 2000 m.) par des sondages. Les mesures effectuées à Trappes et à La Baule montrent qu'il existe une rotation importante de la direction du vent, de 10 à 30° suivant la force du vent, dans les vingt premiers centimètres, rotation qui a lieu vers la droite. La rotation totale entre 1 cm, mesure la plus basse, et 1300 m, vent du gradient, est de 50° environ. Pour trouver au sol un vent perpendiculaire aux isobares, il faut donc supposer (en attendant des mesures bien délicates) une rotation de 40° entre 0 et 1 cm. — Mme V. Vassy.

Le vent et sa mesure; Papillon J. (*La Météorologie*, 1941, 111). — Dans l'introduction, on rappelle l'intérêt, pour le météorologiste, de la mesure de la vitesse et de la direction du vent sous forme d'enregistrements continus, et l'on fait un bref historique de la genèse des recherches entreprises dans ce sens à l'O. N. M.

Le premier chapitre précise l'échelle à laquelle doivent travailler les anémomètres : c'est à l'échelle de la turbulence, c'est-à-dire dans une centaine de mètres à partir du sol. Puis on passe en revue les principaux types d'appareils utilisés pour mesurer la vitesse : anémomètres de pression, à pendule, à plaque normale, etc.; moulinets à axes parallèle ou perpendiculaire au vent, et enfin anémomètres à fil chaud, dont l'importance et l'intérêt sont mal indiqués.

On définit ensuite la vitesse du vent, et ses éléments (vitesse totale, vitesse horizontale, inclinaison) et un bref historique rappelle quelques essais de mesure de l'inclinaison. Puis on passe à la turbulence et à sa mesure.

Le deuxième chapitre est consacré aux essais en souffleries. Description de la petite soufflerie du Mont Valérien, et des dispositifs de mesure qui s'y adaptent. On a fait des mesures de répartition de la pression en fonction de l'angle d'incidence du vent pour des maquettes de diverses formes : coupes, sphères, cylindres creux, plaques, etc.

Les essais sont destinés à étudier les diverses formes de girouettes et d'anémomètres et leurs domaines d'utilisation; on montre que les sphères ne conviennent pas; pas plus que les plaques au delà de 50°. Description du modèle adopté par l'O. N. M.

Le quatrième chapitre aborde l'étude des anémomètres du type moulinet à coupes hémisphériques : couple de démarrage, couple de rotation.

Enfin, on étudie l'influence de la forme de la queue d'une girouette sur sa stabilité et son couple directif. On montre que certaines formes provoquent une turbulence, à l'arrière de la girouette, qui gêne les mesures. On préconise une forme aérodynamique, dont le caractère est de ne pas suivre les variations faibles et rapides du vent et de donner par suite un enregistrement statistique. — Mme E. Vassy.

Influence de la température sur le spectre d'absorption de l'ozone (bandes de Huggins); Barbier D. et Chalonge D. (*C. R.*, 1941, **213**, 650-652). — *Cf.* **5**, 77 **D.**

Types remarquables d'aurores boréales observées dans la Norvège méridionale; Stormer C. (*C. R.*, 1941, **213**, 803-805). — Parmi les formes les plus intéressantes d'aurores boréales observées en Norvège méridionale de 1923 à 1942, l'auteur décrit les principales caractéristiques d'arcs homogènes de grandes altitudes, d'arcs pulsatoires isolés, de plaques pulsatoires, d'aurores ressemblant à des nuages, de rayons auroraux dans la partie de l'atmosphère illuminée par le Soleil, de rayons divisés, de taches et d'arcs rouges. — G. Petiau.

Les recombinaisons moléculaires dans la haute atmosphère et l'origine de la couche ionosphérique E; Gauzit J. (*Cahiers de Physique*, 1943, 33-43, n° **18**). — L'auteur montre que la recombinaison, par choc double, de deux atomes ^1S d'oxygène, qui conduit à la formation d'une molécule d'oxygène ionisée et d'un électron, peut jouer un rôle important dans la formation de la couche ionosphérique E et dans le maintien d'une ionisation relativement élevée pendant la nuit.

Action des rayons cosmiques sur la conductibilité de l'hexane; Moulinier G. (*C. R.*, 1941, **213**, 802-803). — Mesures de la conductibilité électrique de l'hexane. Entourée d'un bloc de plomb et par application d'un champ électrique, la conductibilité descend jusqu'à $9{,}1 \cdot 10^{-20}\ \Omega^{-1}$ cm, et l'on observe alors des sauts de 1 à 2 mm du spot de l'électromètre interprétés comme dus à l'ionisation du diélectrique par les rayons cosmiques. — G. Petiau.

Nouvelles expériences sur la création par le rayonnement cosmique de corpuscules pénétrants de grande divergence; Daudin J. (*C. R.*, 1941, **213**, 348-351). — Des expériences détaillées conduisent à classer par ordre de vraisemblance croissante les causes possibles des coïncidences entre compteurs logés dans le plomb, Il semble que les rayons pénétrants simultanés ont leur origine dans les environs des appareils et que cet effet est très différent des gerbes ordinaires. — G. Petiau.

Mesure des masses des mésotons par choc élastique. Détermination du domaine d'application de la méthode; Richard-Foy R. (*C. R.*, 1941, **213**, 724-726). — L'auteur se propose de déterminer les conditions les plus favorables à l'emploi systématique de la méthode du choc élastique entre la particule incidente d'un électron au repos, pour la mesure de la masse des particules de grande énergie du rayonnement cosmique. En particulier l'auteur réalise un abaque donnant directement la masse de la particule incidente à partir des rayons de courbure relevés. — G. Petiau.

Une démonstration directe de la désintégration spontanée du méson; Auger P., Maze R. et Chaminade R. (*C. R.*, 1941, **213**, 381-383). — Les auteurs ont cherché par une expérience utilisant la technique des coïncidences entre compteurs à mettre en évidence la désintégration spontanée du méson en neutrino et électron. Le dispositif expérimental utilisé enregistrant sous forme de coïncidence les désintégrations dans une masse de plomb interposée, des mésons pour lesquels la durée de vie était égale au

retard introduit *a priori* et qui ont donné un électron convenablement dirigé pour atteindre l'un des compteurs, les auteurs concluent, après discussion des résultats positifs de six séries d'expériences, à une démonstration directe de la désintégration du méson sans que toutefois l'expérience faite permette l'évaluation de la durée de vie du méson au repos.

G. PETIAU.

Influence des charges électriques localisées sur la mesure du champ électrique de l'atmosphère; MEDI E. (*Ricerca Sc.*, 1940, **11**, 128-132). — Une charge électrique localisée dans une région limitée de l'atmosphère engendre dans le voisinage d'un plan conducteur un champ électrique dont l'intensité est fonction de l'étendue de la surface considérée. Ceci conduit au fait que le rapport de similitude établi pour la réduction des valeurs du champ au plan n'est pas constant. Avec une certaine habileté expérimentale il est possible, à l'aide des données d'une seule station, de déterminer l'azimut et l'altitude, dans l'atmosphère, des charges électriques agissantes. — G. LAPLACE.

Les problèmes résolus et les problèmes non résolus du magnétisme terrestre; LAURSEN V. (*Fys. Tidss.*, 1943, **41**, 97-117). — C'est en 1842 que commencèrent dans l'observatoire créé à cet effet par Örsted les premières mesures régulières du champ magnétique terrestre et de ses variations. L'auteur passe en revue tous les phénomènes observés, variations séculaires, variations journalières en fonction du jour solaire, tempêtes magnétiques, concomitances des aurores boréales et des tempêtes magnétiques, protubérances et taches solaires, et rappelle les efforts et les travaux des savants et en particulier de feu La Cour pour accumuler les observations et pénétrer davantage ces phénomènes, dont quelques-uns sont encore aussi inexpliqués que du temps d'Örsted. — H. TSCHERNING.

ASTROPHYSIQUE.

La loi de gravitation cosmique; REICHENBÄCHER E. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 111-116). — L'auteur rend compte des vitesses d'éloignement, proportionnelles à la distance des nébuleuses extragalactiques en complétant la loi de gravitation de Newton par un terme positif et proportionnel à la distance, qui peut être aussi déduit de la métrique spatio-temporelle dans le cas d'un champ de pesanteur à symétrie sphérique dans un univers fini. Il montre qu'avec le postulat de Heckmann (*Theorien der Kosmologie*, Berlin, 1942), cette image du monde reste aussi exacte dans le cas où il existe plusieurs tels champs de pesanteur. — G. DE VAUCOULEURS.

L'effet Doppler dans le champ général; REICHENBÄCHER E. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 230-235). — Le déplacement des lignes spectrales dans un mouvement et une métrique quelconques est ramené à ces deux causes, c'est-à-dire au mouvement radial et à la différence des mesures du temps aux emplacements de la source et de l'observateur. On montre sur l'exemple du mouvement rectiligne uniforme dans l'espace euclidien que la distinction des deux influences (mouvement relatif et différence des mesures du temps) est arbitraire, car elle dépend du choix de la métrique. Application aux déplacements des raies des nébuleuses extragalactiques vers le rouge. — G. DE VAUCOULEURS.

Recherches physiques sur les comètes. I. Les relations du jet caudal primaire avec le rayon vecteur; HOFFMEISTER C. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 265-285). — La direction du jet primaire de la queue immédiatement à la sortie de la chevelure a été mesurée sur 202 photographies de 13 comètes. Ce jet n'est pas exactement sur le rayon vecteur prolongé, mais forme un angle de quelques degrés vers l'arrière (dans le sens du mouvement de la comète). Cet angle croît avec l'activité de la comète et décroît en moyenne quand la distance au Soleil augmente.

Le comportement individuel de chaque comète est d'ailleurs assez varié. Une théorie explicative est esquissée, faisant appel à une résistance au mouvement des ions (CO^+, C_2^+, ...) et particules électrisées formant la queue, qui serait due à un champ électromagnétique solaire; d'après les observations, cette résistance serait à peu près proportionnelle à la composante de la vitesse cométaire perpendiculaire au rayon vecteur. — G. DE VAUCOULEURS.

La comète 1942 g (Whipple-Fedtke); AHNERT P. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 286-309). — Étude de l'éclat global, du diamètre de la chevelure, du développement et de la direction de la queue de cette comète extraordinairement active, en relation avec l'activité simultanée des phénomènes solaires, de décembre 1942 à mai 1943. L'éclat a présenté des maxima accusés à intervalles voisins de 55 jours (≈ 2 rotations solaires), mais l'éclat absolu n'est pas en relation bien définie avec le diamètre de la chevelure, qui, lui, a présenté une corrélation positive très nette avec l'activité solaire (exprimée par les nombres relatifs des taches). Les observations favorisent plutôt l'hypothèse d'une action du rayonnement ultraviolet des plages faculaires que celle du rayonnement corpusculaire des taches. L'écart du jet caudal primaire par rapport au moyen vecteur prolongé (*cf.* C. HOFFMEISTER; *Z. Astroph.*, 1943, **22**, 265) croît avec la distance à la tête; il paraît aussi en corrélation avec le diamètre de la chevelure et l'activité solaire. Les vitesses de déplacement des condensations dans la queue, atteignant 400 km/sec à $60 \cdot 10^6$ km de la tête, conduisent pour la force répulsive à des valeurs élevées et variables, de l'ordre de $1 - \mu = 200$ en moyenne.

G. DE VAUCOULEURS.

Une propriété des époques des minima des taches solaires; GLEISSBERG W. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 371-375). — A l'intérieur de la période d'activité restreinte (nombre de Wolf inférieur au quart de ceux relatifs aux maxima précédent et suivant), le minimum est d'autant plus tardif que cette période

est plus longue. Le minimum actuel est prédit, il y a une probabilité de 94 pour 100 pour qu'il se produise avant juillet 1944. — G. de Vaucouleurs.

Remarques sur le problème de la prévision des taches solaires; Gleissberg W. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 376-388). — Les méthodes, soit graphique (Waldmeier, Zurich), soit analytique (Stewart, Princeton), proposées jusqu'ici, visant à la prédiction *précise* des variations de l'activité solaire, ont échoué dans la prévision à longue échéance. L'auteur montre que la question doit être envisagée comme un problème de calcul des probabilités. L'étude des 17 cycles écoulés depuis 1750, groupés par 4, permet d'établir empiriquement cinq lois de probabilité auxquelles obéissent les variations des taches solaires. A l'aide de celles-ci, l'auteur avait prédit, dès 1940, que le nombre indice de Wolf-Wölfer adouci ne s'abaisserait pas en dessous de 29,8 (quart du maximum de 1937) avant juillet 1942, et ceci avec une probabilité de 98 pour 100; les valeurs effectivement observées des nombres relatifs ont donné les valeurs adoucies 31,1 pour juin 1942 et 29,6 pour juillet 1942, confirmant la prédiction. Cela aurait dû se produire dès l'été 1941, suivant une prévision de Waldmeier, et en janvier 1942 d'après celle ultérieure de Stewart et Eggleston. — G. de Vaucouleurs.

Les raies brillantes de la couronne solaire et l'effet Stark de l'hélium; Gauzit Junior (*C. R.*, 1941, **213**, 770-772). — Discussion des hypothèses sur l'origine des raies coronales brillantes; transitions interdites de Fe X, Fe XI, Fe XIII, Fe XIV, spectre de l'hélium doublement excité. L'auteur propose comme plus vraisemblable un effet Stark de l'hélium. — G. Petiau.

Observations de la couronne avant et après l'éclipse totale de Soleil du 4 au 5 février 1943; Waldmeier M. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 237-243). — Contours monochromatiques de la couronne au coronographe pour les raies 5303 et 6374 et intensités de ces raies une demi-journée avant et après l'éclipse (invisible en Europe). — Couronne de minimum; comparaison avec les contours moyens de février 1943. L'intensité des raies coronales était beaucoup plus forte 14 jours plus tard, dans les mêmes régions, alors que deux grands groupes de taches nouvellement formés passaient au bord solaire.
G. de Vaucouleurs.

Sur la composition chimique du Soleil; Biermann L. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 244-264). — Après un résumé des résultats d'observation sur la composition chimique de l'atmosphère solaire, l'auteur discute les processus qui tendent à séparer les éléments et ceux qui, en les mélangeant, agissent en sens contraire. Il conclut que l'hypothèse d'une mince composition chimique pour l'atmosphère et l'intérieur du Soleil est de beaucoup la plus vraisemblable. La participation du groupe de l'oxygène à la masse est évaluée d'après la relation masse-luminosité à l'aide des rapports de masse H : He = 1 :5 et H : métaux = 1:230 trouvés dans l'atmosphère; un certain nombre de facteurs de guillotine sont calculés pour cela. Le contenu d'hydrogène trouvé est de 55 pour 100 environ. La deuxième solution des équations, avec contenu de H + contenu de He $\approx$ 99 pour 100, ne conduit à la température centrale nécessaire à l'exploitation de la production d'énergie que dans l'hypothèse d'un contenu d'hélium beaucoup plus élevé et d'un contenu en éléments du groupe de l'oxygène beaucoup plus faible qu'il n'est vraisemblable d'après les observations sur l'atmosphère. Enfin l'auteur apporte quelques compléments à sa théorie de la zone de convection de l'hydrogène dans le Soleil donnée dans un précédent travail (*Z. Astroph.*, 1942, **21**, 230).
G. de Vaucouleurs.

Nouvelle identification dans le spectre solaire de bandes appartenent à la molécule CH; Dufay J. (*C. R.*, 1941, **213**, 224-226). — En comparant les longueurs d'onde mesurées au laboratoire avec celles des raies solaires de la *Révision des Tables* de Rowland, on se propose de rechercher si la bande de Raffety considérée comme bande 1 → 1 du système $^2\Sigma^- \to {}^2\Pi$ et si la bande 3157 Å considérée comme bande 1 → 1 du système $^2\Sigma^+ \to {}^2\Pi$ figurent dans le spectre solaire. La réponse semble affirmative pour la bande de Raffety et très probable pour la bande 3157 Å, le nombre des coïncidences observées avec des raies solaires non identifiées étant trois fois plus grand que le nombre probable des coïncidences fortuites. — G. Petiau.

Sur le spectre des noyaux cométaires; Dufay J. (*C. R.*, 1941, **213**, 160-162). — L'analyse de la bande de Raffety ayant montré qu'il s'agit très probablement de la bande 1 → 1 du système $B^2\,\Sigma^- \to X^2\Pi$, l'auteur calcule la distribution probable des intensités parmi les raies de rotation en supposant que l'excitation a lieu par fluorescence sous l'action du rayonnement solaire et les compare aux longueurs d'onde et aux intensités mesurées sur des clichés relatifs à des spectres de noyaux cométaires. Il semble que l'on puisse conclure que quatre radiations cométaires observées correspondent et caractérisent la bande de Raffety dans les comètes. Les autres radiations observées entre 3930 et 4140 Å semblent bien s'interpréter comme correspondant aux bandes de Na H.
G. Petiau.

L'absorption de l'hydrogène dans les spectres stellaires; Günther S. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 185-229). — Cette importante étude [antérieure à la publication du récent sujet [*Ann. Astroph.*, 1941, 4, fasc. 4)] a pour but de déterminer, en vue d'une comparaison avec la théorie, l'absorption de l'hydrogène dans les raies et le continuum de Balmer, pour les étoiles du programme fondamental de Göttingen et quelques autres. La répartition de l'énergie dans le spectre continu de 24 étoiles (types o6-A 4) est d'abord déterminée dans le système T de Gottingen (donc par rapport à la moyenne des étoiles AO) par la magnitude monochromatique à $\frac{1}{\lambda} = 2{,}25$ et le gradient Φ'_T pour $2{,}00 < \lambda < 2{,}50$. La relation avec les φ_1 définitifs de Barbier et Chalonge révèle une différence d'échelle de 10 pour 100 entre les deux séries de mesures. A l'aide des mesures de Göttingen, la variation de l'absorption à la limite de Balmer

$\left(\frac{1}{\lambda} = 2,600 \text{ à } 2779\right)$ et l'absorption totale (mesurée en Angstroms) pour $H\alpha$, $H\beta$ et $\frac{1}{2}(H\delta + H\gamma)$, sont ensuite déterminées sur 37 étoiles (types B1 à F7) par l'intermédiare des Δm_λ par rapport à ε Per (type B1), rapportée elle-même à des étoiles « sans absorption » (types O et BO). La discontinuité de Balmer D et l'absorption totale pour $\frac{1}{2}(H\delta + H\gamma)$ sont enfin déterminées pour 48 étoiles (types O8 à G2) à l'aide des mesures faites à Göttingen et de celles obtenues par Barbier et Chalonge au Jungfraujoch, préalablement réduites au système de Göttingen. L'absorption dans les raies et dans le continuum est ensuite examinée à divers points de vue, ainsi que ses relations avec différents paramètres. Dans les étoiles de type A — et aussi, à un moindre degré, dans celles de type B — l'absorption totale des raies de Balmer, qui décroît lentement et régulièrement, en fonction du numéro de la raie, à partir de $H\alpha$, lorsqu'elle est relativement faible (étoile *c*), présente, au contraire, lorsqu'elle est forte, un maximum à $H\delta$, et la variation de l'intensité de part et d'autre de ce maximum est d'autant plus rapide que celui-ci est plus élevé. Il existe également une relation bien définie, valable pour toutes les classes spectrales de BO à FO, entre la grandeur D de la discontinuite de Balmer, l'absorption totale $A_t = \frac{1}{2}(H\gamma + H\delta)$ et la position λ_1 de la discontinuité (qui est, dans chaque classe spectrale, une mesure de la magnitude absolue, c'est-à-dire de la pression). Remarques sur l'influence de l'effet Stark et de l'effet de rotation des étoiles en vue de l'interprétation de quelques particularités de ces relations. La comparaison de l'absorption totale dans les raies $H\alpha$ à $H\delta$ avec l'absorption continue donnée par D montre que la croissance de l'absorption totale et de la discontinuité de Balmer n'est pas proportionnelle au contenu d'hydrogène des atmosphères stellaires. Discussion des particularités des relations A_t — D pour les différentes classes spectrales. La variation de l'absorption continue D en fonction de la température est beaucoup mieux représentée (moins dispersée) lorsqu'on caractérise cette dernière par le gradient Φ'_r (ou φ'_1) au lieu de la classe spectrale, comme on a coutume de le faire. Pour les étoiles de la série principale, D passe par un maximum très net à $\Phi'_r \sim 0,02$ (Sp. $\sim$ AO) et s'annule vers $\Phi'_r \sim -0,4$ (Sp. $\sim$ o8) et $\Phi'_r \sim +1,8$ (Sp. $\sim$ GO); comme on le sait, la relation est assez différente pour les supergéantes (étoiles *c*) et d ailleurs assez incertaine pour les plus chaudes en raison des erreurs sur le gradient introduites par l'absorption interstellaire. A cette occasion l'origine de la différence bien connue, gradient dans le rouge, gradient dans le bleu, est discutée. Avant de rechercher l'influence de la luminosité sur l'absorption de l'hydrogène, le choix du système de magnitudes absolues (spectro ou trigo) est également examiné. Les parallaxes extraites du catalogue de Schlesinger montrent des écarts systématiques, les Π_{tr} étant systématiquement plus petites que les Π_{sp} de $0''01$ à $0''02$; il en résulte des différences sytématiques importantes sur les magnitudes absolues, particulièrement pour les étoiles AO ($M_{sp} - M_{tr} = +1$ à -1 lorsque m_{app} varie de 2 à 6 environ); la discussion de l'origine de ces écarts sortirait du cadre de ce travail. Les variations de l'absorption dans les raies (A_t) et dans le continuum (D) sont donc discutées en fonction des magnitudes absolues, soit spectro, soit trigo; les deux grandeurs présentent vers $M = +1$ un maximum aigu (beaucoup moins pour les étoiles *c*); toutefois il faut tenir compte de la relation étroite qui existe entre les luminosités et les températures stellaires, principalement pour les types B et A dans la série principale. La variation précédente est néanmoins réellement attribuable à un effet de luminosité (celle-ci donnant, pour une classe spectrale déterminée, une mesure de la pression). L'étude de D pour les étoiles *c*A des amas de Persée à l'aide des mesures de Öhman et pour les étoiles B des Pléïades à l'aide de celles de Strassl et de Öhman, confirme l'idendité, annoncée par Ramberg, des propriétés des étoiles de même type spectral, qu'elles appartiennent ou non à un amas ouvert. Enfin les résultats de l'observation sont sommairement comparés avec les prévisions de la théorie qui donne, N étant le nombre des atomes, pour l'absorption totale de $H\alpha$ (en Angstroms)

$$H_\alpha = 2,31.10^{-8}\sqrt{N_\alpha} \qquad (1)$$

et pour l'absorption à la limite de Balmer

$$A = e^{-kN} \qquad (2)$$

(couche épaisse) avec $k = 1,38.10^{-17}$, ce qui montre que la saturation de l'absorption (A = 100 pour 100) est atteinte vers $\log N = 17,2$, alors que $H\alpha$ continue à croître régulièrement au delà. Pour une comparaison directe avec les courbes observées on tire de (1) et (2),

$$A = e^{-c_k H_\alpha^2} \qquad (3)$$

(couche épaisse), avec $c_k = 0,026$. Cette formule (3), prévue applicable aux *supergéantes* (étoiles *c*), représente bien, en fait, la relation observée entre l'absorption totale de $H\alpha$ $\left(\text{ou } \frac{H\gamma + H\delta}{2}\right)$ et la discontinuité de Balmer D (= log A) pour les étoiles *de la série principale*, à condition de multiplier l'absorption théorique à la limite de Balmer par le facteur 0,73 (maximum de A dans les étoiles AO); mais la représentation ainsi obtenue perd de sa signification physique puisqu'il ne saurait y avoir saturation de l'absorption à 73 pour 100. Comme l'absorption totale dans les raies est, pour une valeur donnée de la discontinuité de Balmer, deux fois plus grande chez les étoiles de la série principale que chez les supergéantes, la relation observée pour ces dernières est bien représentée par $A = 0,73\ e^{-c_k 4 H_\alpha^2}$, mais il n'a pu être trouvé d'explication théorique suffisant à rendre compte de l'introduction de ce facteur 4. On ne peut donc pas encore calculer convenablement le nombre des atomes d'hydrogène par comparaison de l'absorption dans les raies et dans le continuum de Balmer. — G. DE VAUCOULEURS.

Le Gérant : MAURICE BLONDIN. 120794. IMP. GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1945.

LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

VIII. — PHYSIQUE DU GLOBE. MÉTÉOROLOGIE. ASTROPHYSIQUE.

ASTROPHYSIQUE.

Sur la mesure des intensités totales des raies dans les spectres stellaires; Barbier D., Chalonge D. et Morguleff Mlle N. (*C. R.*, 1941, **213**, 226-228). — Étude sur 200 étoiles de l'intensité totale des raies d'un spectre stellaire suivant la méthode d'Ohman utilisant un enregistrement de ce spectre avec un microscophotomètre dont la fente est plus large que les raies les plus larges que l'on se propose d'étudier. En particulier la méthode a permis aux auteurs d'étudier les variations des intensités des raies Hγ et K dans les différents types d'étoiles. — G. Petiau.

Sur l'influence des raies de Fraunhofer sur la répartition des températures dans les atmosphères stellaires; Unsöld A. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 356-370). — La connaissance de la distribution de la température dans les couches les plus extérieures des atmosphères stellaires est importante pour la théorie de l'assombrissement du bord du disque, de la répartition de l'énergie dans le spectre continu et pour le calcul de l'épaisseur efficace de la couche dans laquelle se produisent les raies de Fraunhofer. On étudie comment la façon dont elle est influencée par ces raies dépend du « modèle » considéré et du mode d'échange du rayonnement (diffusion ou absorption). Si les raies résultent d'une absorption vraie dans les couches extérieures, c'est qu'une inversion de température se produit à la base de celles-ci. Le cas particulier de l'atmosphère solaire est examiné. — G. de Vaucouleurs.

Le spectre de Nova Puppis 1942; Waldmeier M. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 117-121). — Étude de trois spectres obtenus à Arosa les 14, 15, 16 novembre 1942 à l'aide d'un prisme à vision directe d'Amici et d'un appareil Leica $f/3,5$ ($f = 5$ cm) sur film Agfa Isopan Ultra (largeur, 0,3 mm; longueur, 4 mm de Hα à Hδ, pose, 20 min). Reproduction d'enregistrements $\times$ 40 (un de ces spectres a été reproduit dans *Die Sterne* 1943, **23**, 1-4). Liste de raies brillantes et identifications entre Hα et Hε. Vitesses radiales déduites du décalage, par rapport aux composantes en émission, des lignes d'absorption Hα à Hε et Na — D : 2000 à 3000 km : sec. Température de couleur dans le domaine 4100-5900 Å le 15 novembre 1942, T = 9800° environ (par rapport à Sirius de T = 13 500°).
G. de Vaucouleurs.

Illumination de l'atmosphère et du sol par la radiation solaire. Étude générale; Chapman S. et Hammard A. (*La Météorologie*, 1941, p. 172). — Dans cet article, on expose uniquement les données du problème; elles sont d'abord posées de la façon la plus générale, en envisageant tous les phénomènes optiques susceptibles de se produire dans l'atmosphère, absorption, diffusions multiples, réflexions multiples par l'atmosphère ou le sol; on indique aussi les conditions aux limites, sol et sommet de l'atmosphère; puis on indique un certain nombre de simplifications, on ne considère que les régions où l'air et le sol sont isotropes en direction horizontale, on néglige la courbure de la Terre (ce qui restreint le problème aux distances zénithales pas trop grandes); on admet que les coefficients de diffusion et d'absorption de l'atmosphère sont indépendants de l'altitude, ce qui restreint le problème à une atmosphère pure et sèche, et cela pour les longueurs d'onde non absorbées par l'ozone; cela implique aussi, bien que ce ne soit pas explicité, que la part due à la haute atmosphère, mal connue, est négligeable. Si l'on ne veut pas faire cette simplification, on peut alors se limiter à la diffusion primaire;

ce cas, classique dans les études d'ozone, a été étudié par Chapman et d'autres auteurs non cités. Enfin, on néglige la lumière venant directement du sol. D'autre part, on avait dès le début négligé les émissions propres de l'atmosphère et du sol, ce qui élimine les longueurs d'onde où ces émissions se produisent. Le problème ainsi simplifié ne perd pas de son intérêt; malheureusement les résultats seront donnés ailleurs.

Mme E. VASSY.

Sur la constitution des étoiles de Trümpler; TUOMINEN J. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 90-110). — L'auteur cherche si l'écart $L_{cal} - L_{obs}$ (*L* luminosité), précédemment obtenu par lui pour les étoiles de Trümpler (*M. N.*, 1939, **100**, 86-93), peut être expliqué par une turbulence interne suffisamment forte, produite par les mouvements dus à la rotation de l'étoile. En admettant une stratification stable, la turbulence peut transporter de l'énergie de l'extérieur vers l'intérieur et compenser la plus grande partie de l'énergie rayonnante. Le calcul de la valeur moyenne centripète des composantes radiales des mouvements turbulents, qui annule l'écart $L_c - L_0$, est effectué pour les étoiles de Trümpler pour lesquelles la théorie d'Eddington conduit au plus grand désaccord $L_c - L_0$ dans le cas de la distribution de densité du modèle standard. La valeur moyenne nécessaire est aussi petite que possible si l'on admet que l'étoile est constituée d'hydrogène pur.

G. DE VAUCOULEURS.

Sur la turbulence des étoiles de Trümpler; TUOMINEN J. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 165-184). — Dans l'hypothèse que les désaccords entre les luminosités calculées et observées des étoiles de Trümpler peuvent être expliquées par une turbulence d'importance convenable, on étudie (dans le cas de la distribution de densités du modèle standard) le libre parcours moyen, la vitesse moyenne, la pression turbulente moyenne et la vitesse moyenne de transformation de l'énergie cinétique en chaleur et réciproquement, en fonction de la durée de vie moyenne des éléments turbulents.

On trouve que la pression de turbulence est petite par rapport à la pression totale, alors que la vitesse de transformation des différentes formes d'énergie l'une en l'autre dépasse notablement dans tous les cas la production d'énergie subatomique. La vitesse turbulente moyenne est plus petite que celle régnant dans la chromosphère solaire suivant Unsöld. On discute la corrélation entre $m_{obs} - m_{cal}$ et le type spectral. — J. DE VAUCOULEURS.

La présence de raies interdites dans les spectres du ciel nocturne et l'aurore de la constitution de l'atmosphère supérieure; GAUZIT J. (*C. R.*, 1941, **213**, 695-697). — L'auteur discute à propos de la présence des raies interdites dans le spectre du ciel nocturne ou crépusculaire, le problème des chocs subis par les atomes métastables. L'intensité des radiations interdites ne représente dans ces spectres qu'une assez petite fraction de l'énergie absorbée pour l'excitation des niveaux métastables, la différence étant dissipée dans les chocs de seconde espèce. L'azote et l'oxygène doivent être complètement dissociés à l'état atomique au-dessus de 100 km.

G. PETIAU.

Une interprétation possible de certaines radiations intenses du ciel nocturne dans la région ultraviolette; DUFAY J. *C. R.*, 1941, **213**, 284-286). — Recherche des bandes de Herzberg dont le niveau inférieur est l'état normal de la molécule O^2 dans les radiations du ciel nocturne. Ces bandes étant mal connues, l'auteur discute et précise la détermination des longueurs d'onde de ces transitions et montre ensuite que l'attribution à ce système de quelques-unes des radiations les plus intenses du ciel nocturne semble plausible. — G. PETIAU.

Sur la formation du système planétaire; WEIZSÄCKER C. F. V. (*Z. Astroph.*, 1943, **22**, 319-355). — Les planètes proviendraient d'une enveloppe gazeuse fortement aplatie tournant autour du Soleil et qui se serait fragmentée en quelque 10^7 années sous l'action de la turbulence interne avec formation de circuits convectifs conduisant à une répartition des distances planétaires conforme à la loi de Bode. Le même mécanisme rendrait compte de la formation des satellites et des sens de rotations.

G. DE VAUCOULEURS.

X. — REVUE DES LIVRES.

La modulation de la lumière en haute fréquence par les ondes stationnaires ultrasonores. Application à la mesure des durées de vie des substances fluorescentes; GOUDET G. 1 vol. 24×16 cm., 63 pages, Masson, Paris, 1944. (*Ecole Normale supérieure. Publications des Laboratoires. Physique II*). — La diffraction de la lumière par les ultra-sons dans les liquides a été observée pour la première fois par MM. Lucas et Biquard (*J. de Phys.*, 1932, **3**, 464).

A la partie inférieure d'une cuve de verre à faces parallèles et transparentes, remplie d'un liquide, on a disposé un quartz piézoélectrique horizontal Q, excité dans une de ses fréquences *N* par un oscillateur à lampes : il se produit dans le liquide une onde plane ultra-sonore qui se propage verticalement, et l'indice du liquide subit une variation périodique de fréquence *V*. Si la cuve est éclairée en lumière blanche rendue parallèle aux plans d'onde à l'aide d'une fente et d'une lentille, on observe dans le plan focal d'une seconde lentille qui reçoit le faisceau émergeant la figure de diffraction due aux ultra-sons : une tache centrale encadrée de spectres analogues à ceux que donne un réseau.

Si l'on dispose à la partie supérieure du liquide, en face de la lame Q et parallèlement à elle, un réflecteur plan, il se produit dans le liquide une onde stationnaire ultra-sonore. Les spectres de diffraction subsistent, mais deux fois par période le liquide passe en état d'homogénéité et les spectres de diffraction

disparaissent à ces instants. Leurs éclairements sont modulés à la fréquence $2N$. Les ondes ultra-sonores permettent ainsi de moduler la lumière à des fréquences pouvant atteindre 10^7.

I. Dans la première partie de son travail, l'auteur étudie systématiquement le fonctionnement du modulateur à ondes ultra-sonores :

1° en prévoyant par le calcul les meilleures conditions d'utilisation de l'onde ultra-sonore et en réalisant un montage qui tient compte des résultats obtenus et permet de les contrôler;

2° en déterminant expérimentalement la courbe de modulation de l'image centrale correspondant à la fréquence de modulation 2.10^7.

II. Dans la deuxième partie, l'auteur applique le modulateur à l'étude de la fluorescence. Soit N_0 le nombre de molécules fluorescentes excitées à l'instant zéro, on fait alors cesser l'excitation; si N est le nombre de molécules excitées qui subsistent au temps t, on sait que $N = N_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$; τ est la vie moyenne qu'on se propose de déterminer.

Pour cela, la fluorescence est excitée par la lumière modulée fournie par la cellule à ultra-sons. Le terme fondamental de la courbe de fluorescence subit, par rapport au terme fondamental de la courbe d'excitation, un retard de phase φ_1, défini par $\operatorname{tg} \varphi_1 = 2\pi \frac{\tau}{T}$, où T est la période de modulation. Comme φ_1 peut être déterminé au moyen d'un phasemètre électrique, on en déduit τ.

L'auteur a ainsi réalisé un fluoromètre d'emploi commode, sans chemin optique variable et de grande luminosité, permettant des mesures rapides. Au moyen de cet appareil, il a déterminé les vies moyennes de solutions aqueuses d'Uranine. Il a pu ainsi vérifier que la durée de vie est indépendante de la radiation excitatrice et qu'elle est proportionnelle au rendement lumineux. — J. Guyot.

Application des polynomes électrosphériques à l'étude des systèmes oscillants à un grand nombre de degrés de liberté; Parodi M. (*Mémorial des Sciences physiques*, fasc. 47, 17×25 cm, 80 p., Gauthier Villars, Paris 1944). — Les *polynomes électrosphériques* introduits par MM. A. Guillet et M. Aubert pour le calcul des attractions électrostatiques entre deux sphères (*cf. Journ. de Phys.*, nov. 1938, p. 287. D) peuvent être utilisés avec avantage dans l'étude des oscillations des systèmes fermés d'un grand nombre de circuits électriques couplés, dans l'étude des filtres électriques, et dans l'étude des périodes propres d'oscillation des édifices moléculaires. Ces applications diverses sont examinées par M. Maurice Parodi en vue de montrer des méthodes de calcul qui peuvent être généralisées et appliquées à l'étude de problèmes variés.

Le premier chapitre montre le lien qui existe entre ces polynomes et les fonctions U_n et V_n étudiées par Lucas à la fin du siècle dernier, et qui peuvent être représentées par des déterminants. Satisfaisant à la relation de récurrence $y_n - xy_{n-1} + y_{n-2} = 0$, ils sont un cas particulier des fonctions U_n et le polynome y_n peut s'écrire sous la forme d'un déterminant du $n^{\text{ième}}$ ordre dont tous les termes de la diagonale principale sont égaux à x, tous les termes voisins de part et d'autres de cette diagonale principale égaux à 1, et tous les autres termes nuls.

C'est sous cette forme que les polynomes y_n s'introduisent dans le calcul des fréquences propres des circuits couplés où l'on aboutit à des systèmes d'équations linéaires simultanées dont le discriminant est constitué par un déterminant du type y_n complété par des lignes et colonnes supplémentaires, et qui se développe par conséquent en fonction des polynomes y, y_{n-1}, ...

Dans l'étude des filtres électriques on est conduit à des formules de récurrence qui sont celles des définitions des polynomes y_n. Ce problème présente d'ailleurs de grandes analogies avec le problème de la propagation des rayons X dans les critères, où les fonctions électrosphériques s'introduisent pareillement.

On peut étudier *a priori* les périodes de vibration moléculaire des carbures linéaires en les assimilant à des masses identiques placées aux sommets successifs d'une chaîne régulière en zig-zag, et en considérant l'énergie potentielle du système de forme connue provenant uniquement des variations de distance entre les atomes successifs. La contribution due à la variation des angles de valence, que l'on néglige ainsi, est relativement faible. Ce problème présente de grandes analogies avec le calcul des fréquences propres d'ensembles de circuits électriques couplés, et l'on y retrouve de la même manière les polynomes électrosphériques. On peut d'ailleurs tenir compte du fait que les groupements situés sur deux extrémités de la chaine sont de masse différente de celle des groupements intermédiaires, et déterminer les fréquences communes à des chaînes de même matière mais de longueurs différentes. La confrontation de ces calculs avec les fréquences propres constatées expérimentalement par les spectres d'absorption infrarouge ou d'effet Raman fournit des renseignements précieux pour la recherche de la structure des paraffines.

On peut faire des calculs analogues, dans lesquels on retrouvera encore les polynomes électrosphériques, pour le calcul des fréquences propres des carbures cycliques saturés, dont on considère la molécule comme plane et assimilable à un ensemble de masses identiques disposées aux sommets d'un polygone convexe régulier, en admettant ici encore que l'énergie potentielle peut être pratiquement attribuée à la seule variation des distances mutuelles des atomes successifs du carbone.

Cet opuscule est particulièrement instructif par les rapprochements qu'il établit entre des problèmes très variés en apparence mais relevant des mêmes méthodes de calcul. Il intéressera particulièrement tous ceux des physiciens — et ils sont fort nombreux — qui voudraient voir développer les recherches et enseignements relatifs à l'art du calcul et désirent en voir mettre les ressources à leur disposition.

J. Villey.

CHIMIE PHYSIQUE.

STRUCTURE DES ATOMES. RADIOACTIVITÉ.

Sur l'obtention du manganèse radioactif (^{56}Mn) par irradiation neutronique de combinaisons organiques de Mn et sur les possibilités d'échange entre Mn lié ioniquement et d'une facon complexe; DREHMANN U. (*Z. phys. Chem.*, 1943, **53** B, 227-234). — Les travaux de Fermi et Libby (1934-1940) ont permis de concentrer ^{56}Mn obtenu par bombardement de solutions de Mn O_4K; on n'a pas dépassé 10^5 comme facteur d'enrichissement. L'auteur a essayé le bombardement de composés complexes : acétylacétonate et benzoylacétonate de Mn. On les dissout dans l'éther, le méthanol, le benzène, le chloroforme. Mn radioactif est adsorbé par le charbon ou d'autres adsorbants, comme dans la méthode de Szilard et Chalmers. Les résultats sont peu encourageants; on montre que ^{56}Mn produit s'échange très rapidement dans la combinaison organique avec Mn inactif, d'où le faible facteur d'enrichissement.

E. DARMOIS.

La radioactivité du potassium et son influence dans les caryokinèses; NAHMIAS M. E. (*Cahiers de Physique*, 1943, 27-39; n° **17**). — Certains biologistes ont avancé l'hypothèse suivant laquelle la radiation naturelle du potassium contenue dans le corps humain serait un facteur biologique important dans les caryokinèses cellulaires. Le cancer, qui est la résultante d'une caryokinèse anormale et désordonnée, serait dû, d'après ces auteurs, en grande partie à une concentration excessive du radiopotassium dans une région du corps humain. L'auteur reprend les expériences faites sur la radioactivité du potassium, analyse sa période radioactive ainsi que les rayons émis et en déduit que l'effet d'ionisation auquel on peut s'attendre, dans le corps humain, et même dans un néoplasme, est très probablement négligeable. Cet effet serait de l'ordre de grandeur de celui occasionné par les rayons cosmiques auxquels nous sommes constamment exposés. La cause des proliférations cancéreuses ne semble donc pas pouvoir être imputée à la radioactivité naturelle du potassium contenu dans notre organisme.

Le modèle de la goutte liquide et l'isomérie nucléaire; BERTHELOT A. (*Cahiers de Physique*, 1944, 17-38; n° **19**). — Différents travaux théoriques ont déjà été effectués en prenant la goutte liquide comme modèle nucléaire. L'auteur précise les tentatives tendant à rendre compte du phénomène de l'isomérie nucléaire à l'aide de ce modèle. Dans ce but il étudie les états oscillatoires quantifiés d'une goutte liquide incompressible et électriquement chargée. Il calcule le rayonnement électromagnétique et l'énergie d'excitation correspondant aux divers modes oscillatoires possibles d'une telle goutte. Il en déduit, par introduction des constantes nucléaires dans les formules obtenues, les relations énergie-période applicables aux transitions isomériques et les énergies des niveaux excités en fonction des nombres quantiques caractérisant les états oscillatoires stationnaires. La comparaison avec l'expérience montre que les résultats sont satisfaisants en ce qui concerne les relations énergie-période, mais ne le sont pas en ce qui concerne les énergies d'excitation. Enfin, l'auteur cherche à déterminer empiriquement un groupement par famille des différents cas d'isomérie connus et discute les résultats de cette tentative.

Sur le rayonnement β de l'actinium; LECOIN M. et PEREY M[lle] M. (*Cahiers de Physique*, 1944, 58-62; n° **20**). — Étude du rayonnement β émis par l'actinium au moyen d'une chambre de Wilson à basse pression. L'actinium, préalablement privé de ses descendants, était introduit directement dans la chambre. Les auteurs ont montré que le spectre β de l'actinium consistait en une sorte de bande s'étendant entre 10 et 20 ekV et qu'il n'y avait qu'un électron de cette bande émis pour 12 désintégrations d'actinium. Ce rayonnement β semble donc être d'origine secondaire, il n'a pas été possible de mettre en évidence le rayonnement nucléaire de l'actinium, dont la limite supérieure semble être inférieure à 10 ekV. Les auteurs ont pu préciser le rapport d'embranchement $Ac \xrightarrow{\alpha} AcK = 1{,}2 \pm 0{,}1$ %.

Le rôle du thorium dans les substances faiblement radioactives. I. Particularités du courant d'ionisation produit par les substances thorifères; HÉE M[me] A. (*Cahiers de Physique*, 1944, 59-70; n° **19**). — Des recherches antérieures ont montré que le courant d'ionisation produit par certaines roches était fonction de l'épaisseur utilisée pour la mesure. Cet effet d'épaisseur est caractéristique des poudres rendues thorifères artificiellement. On ne peut toutefois pas se servir de ce phénomène pour doser le thorium, car l'augmentation du courant avec l'épaisseur dépend de la nature de la substance radioactive et parfois de l'âge de la préparation.

Le rôle du thorium dans les substances faiblement radioactives. II. Recherche des causes de l'effet d'épaisseur; HÉE M[me] A. (*Cahiers de Physique*, 1944, 63-71; n° **20**). — Des mesures du courant d'ionisation ont été faites dans différentes conditions; en particulier des mesures d'absorption par l'aluminium ont été réalisées. Comme pour les composés du thorium, on admet que l'effet d'épaisseur est dû au dégagement du thoron, qui se fait plus ou moins facilement suivant la perméabilité des substances considérées.

Détermination de l'intensité absolue des rayons gamma par la méthode d'ionisation; SAVEL P. (*Cahiers de Physique*, 1944, 39-50; n° **19**). — La détermination de l'intensité absolue des rayons γ par la méthode d'ionisation exige la connaissance de l'efficacité de la chambre d'ionisation pour ces

rayons. Cette efficacité est calculée pour des photons d'énergie variant de 200 ekV à 2200 ekV. L'expérience de contrôle pour des photons de 500 ekV indique un accord satisfaisant.

Intensité du rayonnement gamma du radioactinium et de l'actinium X; Bachelet M. et Savel P. (*Cahiers de Physique*, 1944, 51-58; n° **19**). — L'analyse des courbes d'absorption dans le plomb et dans le cuivre du rayonnement γ du radioactinium et de l'actinium X permet de déterminer pour chaque composante le coefficient d'absorption, l'énergie et le nombre de photons émis par désintégration. Pour les radiations de Rd Ac d'énergie supérieure à 100 ekV, ce nombre est de 0,37; pour l'Ac X, de 1,15. La présence d'une ou plusieurs raies d'énergie comprise entre 300 et 400 ekV et de faible intensité, dans le rayonnement γ du Rd Ac, est considérée comme probable.

PROPRIÉTÉS DES ATOMES. POIDS ATOMIQUES.

La radiation excitée par les neutrons lents dans le cadmium; Van Heerden P. J. et Mme Ninck-Blok (*Physica*, 1943, **10**, 13-16). — Étude des radiations de cadmium pendant l'absorption de neutrons lents. Bien que les neutrons produisent ici une forte radiation γ, on n'a décelé aucune trace du composant doux, mentionné par Pontecorvo M. B. (*C. R. Acad. Sc.*, 1938, **207**, 856). — G. Laplace.

Sur l'isomérie nucléaire de $^{104}_{45}Rh$; Sizoo G. J. et Friele L. F. C. (*Physica*, 1943, **10**, 57-64). — On a décelé une radiation γ de $^{104}_{45}Rh$, possédant la même demi-période que la radiation β. L'analyse des courbes d'absorption de cette radiation γ conduit à la conclusion que la transition de l'état métastable excité de $^{104}_{45}Rh$ en son état stable est accompagné d'une radiation γ douce, tandis que celle de l'état stable de $^{104}_{46}Pd$ est accompagnée d'une radiation β dure. L'intensité estimée des radiations γ par rapport aux radiations β indique la possibilité pour $^{104}_{45}Rh$ de se transformer aussi en $^{104}_{44}Ru$ par capture de couche K. — G. Laplace.

STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS DES MOLÉCULES.

Sur l'association du gaz fluorhydrique; Briegleb G. (*Z. Phys. Chem.*, 1943, **53** B, 225-226). — Dans des mémoires antérieurs (*Ibid.*, 1941, **51** B, 9 et 1942, **52** B, 368) l'auteur a soumis au calcul les mesures de pression de Fredenhagen sur HF à diverses densités et températures. A propos du mémoire récent de Kreuzer (*Ibid.*, 1943, **53** B, 213), il a revu ces calculs. D'accord avec Kreuzer, il trouve $\overline{W} = 10 \pm 3{,}5$ calkg. Les données concernant les molécules $(HF)_2$ sont pour le moment provisoires, en attendant de nouvelles mesures dans le domaine des faibles concentrations.

E. Darmois.

Complexes cyanurés du nickel. Caractérisation et détermination de la formule des nickel 2 = hexacyanures alcalins; Samuel A. (*J. Chim. phys.*, 1943, **40**, 207-216).

CONSTANTES PHYSIQUES DES CORPS.

Élasticité et viscosité de substances du genre caoutchouc; Brenschede W. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 64-72). — La déformation mécanique du caoutchouc mou et des matières artificielles de ce genre est examinée au moyen du module d'élasticité en fonction de la durée de charge. Les résultats peuvent être interprétés dans le sens de la théorie Maxwell-Kuhn concernant les temps de ralaxation. — A. Foehringer.

La diffusion de l'eau dans les isolants comme cause de la formation des courants électriques. A propos de la diffusion des gaz à travers les substances hautement polymérisées. III; Fischer C. et Müller F. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 43-47). — La diffusion de vapeur d'eau à travers les feuilles de substances hautement polymérisées (polystyrol, chlorure polyvinylique et triacétate de cellulose) produit des courants électriques, comme c'est le cas pour les particules d'une substance isolante traversant un liquide isolant de constante diélectrique différente. Les courants sont mesurés avec un électromètre sensible de Hoffmann; ils croissent rapidement au début pour décroître ensuite lentement. Le maximum et la vitesse de l'accroissement dépendent de la quantité d'eau diffusée à travers la feuille et de la conductibilité du matériau. L'effet est attribué au potentiel de diffusion.

A. Foehringer.

PHYSIQUE CRISTALLINE.

Formes des limites des grains telles qu'elles apparaissent de la recristallisation primaire des métaux déformés; Sandee I. J. (*Physica*, 1942, **9**, 741-754). — Analyse des formes des limites des grains des cristallites, produites par recristallisation primaire dans les plaques d'aluminium à grain fin presque isotropiques, recuites, et qui ont subi un étirement de quelques pour 100 avant chauffage.

G. Laplace.

Examen simultané par rayons X et au microscope électronique de la série de transformations thermiques $\gamma - FeOOH - \gamma - Fe_2O_3 - \alpha - Fe_2O_3$; Fricke R., Schoon Th. et Schröder W. (*Z. phys.

Chem. B., 1941, **50**, 13-22). — Une série de préparations, obtenue par chauffage jusqu'aux différentes températures, a été examinée par rayons α quant aux dimensions et la forme des particules primaires et ensuite étudiée avec le microscope électronique. Les dimensions de toutes les particules aussi bien que celles des particules secondaires, relevées par le microscope électronique, étaient de l'ordre de grandeur de quelques milliers à environ 100 000 Å, un domaine, généralement attribué aux petits blocs mosaïque. La forme et la grandeur des aiguilles des agrégats secondaires ne variaient ni à la transformation du γ — Fe OOH rhombique en γ — Fe_2O_3 cubique à 250° et 400°, ni à la transformation de ce dernier à 500° en α — Fe_2O_3 hexagonal. Les dimensions d'une particule première moyenne augmentaient d'abord pour diminuer ensuite au passage à γ — Fe_2O_3 et augmenter de nouveau à la transformation en γ — Fe_2O_3 avec formation de cristaux laminiformes. Ces résultats sont en bon accord avec ceux de Otto Hahn, obtenus par une autre méthode. Ce n'est qu'après un chauffage à 750° que les aiguilles disparaissent sur les microdiagrammes électroniques pour être remplacées par des grumeaux d'aggrégats secondaires.

A. Foehringer.

La croissance des cristaux et leur séparation d'une solution; Hofer E. (*Z. phys. Chem. A.*, 1941, **188**, 265-271). — La fonction de croissance des petits cristaux séparés de leur solution est déduite de l'équation de diffusion. Au moyen de cette fonction le rapport entre la solubilité et la grandeur des cristaux est calculée. Les considérations sont purement théoriques et ne se prêtent au contrôle expérimental que sous réserve de certaines conditions indiquées, vu la complexité du phénomène.

A. Foehringer.

Les couches monomoléculaires d'esters à haut poids moléculaire et leurs formes de cristallisation; Mattei G. (*Koll. Z.*, **101**, 117-120). — D'après les points caractéristiques des courbes de compressibilité d'esters cérotiques, on peut faire l'hypothèse qu'un état cristallin instable existe, où chaque molécule possède une surface double de celle de l'état normal obtenu au cours de la compression plus prolongée. Ceci peut être interprété par la position du groupe alcoyle de l'ester, due à l'orientation de la molécule par le groupe hydrophile et le groupe hydrophobe d'alcoyle.

Étude des points de transition des cristaux de sulfate de cuivre pentahydrate; Brun E. et Jaffray J. (*Cahiers de Physique*, 1944, 25-36; n° **21**). — Pour préciser la température et la nature des trois points de transition suggérés par l'analyse thermique différentielle des cristaux de sulfate de cuivre pentahydraté, les auteurs ont étudié la dilatation de ces cristaux dans le toluène. Les températures de transition ont été ainsi mesurées au dixième de degré près. La courbe des volumes en fonction de la température signale l'absence de variation de volume à température constante (transformation d'ordre supérieur), mais la présence de points anguleux sur cette courbe et, par suite, de discontinuités dans la valeur du coefficient de dilatation cubique β du cristal (transformation du deuxième ordre). La courbe du coefficient β en fonction de la température a, au voisinage des points de transition, la forme λ, si fréquemment rencontrée dans l'étude des chaleurs spécifiques. Les mesures ayant été faites, en régime permanent, par températures croissantes et décroissantes, il a été possible de montrer qu'il n'y a pas d'hystérèse dans ces transformations.

CINÉTIQUE ET ÉQUILIBRES CHIMIQUES. THERMOCHIMIE.

L'état des hauts polymères en solution; Meyer K. H. et Van der Wyk A. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 52-58). — Essai de traiter la question d'après le comportement thermochimique et thermodynamique des solutions. La quantité de chaleur développée dépend, en grandeur aussi bien qu'en signe de la concentration et de la température. En outre, les solutions des polymères en chaînes (mais pas les polymères globulaires) subissent l'effet de la grande quantité des particules avoisinantes et se comportent comme les filaments feutrés. Les faits observés ne se prêtent pas à une schématisation théorique.

A. Foehringer.

Les réactions dans les pellicules monomoléculaires et leurs relations avec la structure moléculaire; Nasini A. et Mattei G. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 113-116). — Les réactions des pellicules monomoléculaires utilisées pour la détermination des vitesses de réactions se prêtent bien à l'analyse de la structure moléculaire. Des couches de trioléine sur H_2SO_4 $n/100$ sont examinées, ainsi que leur oxydation et halogénation au moyen des courbes de la tension superficielle en fonction de la superficie; l'effet de l'ozonisation est évalué d'après la vitesse de dilatation. — A. Foehringer.

Formation d'essaims dipolaires et cinétique de réaction. V. Hartmann H. (*Z. Phys. Chem.*, 1943, **53** B, 54-60). — La théorie du « complexe intermédiaire » (transition state), appliquée à une réaction du type A + B → C + D, donne la constante de vitesse

$$k_0 = \chi \frac{kT}{h} \frac{\Phi_X}{\Phi_A \Phi_B} e^{-\frac{E}{kT}}.$$

χ est un coefficient de transition qui dépend de la forme de la surface d'énergie au voisinage du col; Φ_A, Φ_B, Φ_X sont des fonctions de répartition pour les espèces A, B et le complexe X

$$K_0 = \frac{\Phi_X}{\Phi_A \Phi_B} e^{-\frac{E}{kT}}$$

est la constante d'équilibre de la réaction $A + B \rightleftharpoons X$. Si les espèces A, B, X ont des coefficients d'activité f_A f_B, f_X, la constante d'équilibre devient $K = K_0 \frac{f_A f_B}{f_X}$;

K_0 est alors la C. E. pour l'état « standard ». La vitesse de réaction changera d'après la relation $k = k_0 \frac{f_A f_B}{f_X}$. Jusqu'ici le calcul de f_X n'a été possible que pour le cas où le complexe X est un ion dont la charge est la somme de celles de A et B. C'est ainsi que Brönsted a fait la théorie de l'effet de sel cinétique. D'après les mémoires précédents, l'auteur est en mesure de calculer f_X connaissant μ_X et R_X pour des molécules polaires. Réciproquement, des études cinétiques on peut déduire μ_X et R_X (R_X, rayon moléculaire effectif). Jusqu'ici on ne possède pas de mesures faites pour des réactions où deux corps polaires réagissent avec des concentrations variables. Mais il existe des mesures de Fairclough et Hinshelwood (1934) sur la réaction entre la pyridine et l'iodure de méthyle dans des mélanges nitrobenzène-benzène et acétone-benzène, où la concentration du solvant polaire varie. La théorie de l'auteur s'applique à ce cas; le coefficient d'activité total est donné par

$$\ln F = \ln f_A + \ln f_B - \ln f_X$$

et l'on trouve

$$\ln F = -\frac{4\pi}{3} \frac{N n_P \mu_P^2}{\varepsilon^2 V (kT)^2} \times \left[\frac{\mu_A^2}{(R_P + R_A)^2} + \frac{\mu_B^2}{(R_P + R_B)^2} - \frac{\mu_X^2}{(R_P + R_X)^2} \right]$$

où l'indice P désigne le composant polaire de la solution, A et B sont supposés à concentration très faible. Si μ_X est de l'ordre de $\mu_A + \mu_B$, il peut se faire que $\ln F > 0$, c'est-à-dire $F > 1$. Avec des (μ) de l'ordre de 2.10^{-18}, $R = 2.10^{-8}$, $\varepsilon = 2$, $kT = 5.10^{-14}$, on trouve $\ln F = 0{,}12$ et $\ln F$, pour les faibles concentrations en P, est proportionnel à la concentration $\frac{n_P}{V}$. D'autre part les expériences citées permettent de calculer le rapport des $\ln F$ pour l'acétone et le nitrobenzène; on trouve 0,75 exp. La théorie donne aussi ce rapport; les résultats sont en accord qualitatif en supposant que le rayon effectif de $C_6H_5.NH_2$ est à peu près 0,7 fois celui de $(CH_3)^2CO$. Des expériences systématiques seront nécessaires pour une vérification plus complète. — E. Darmois.

PHOTOCHIMIE. PHOTOGRAPHIE.

Mesure des faibles densités photographiques; Katz E. (*Physica*, 1942, **9**, 755-767). — Des mesures précises de compensation ont été effectuées d'une manière analogue à celle de Jurriens (*Thèse*, Utrecht, 1938), sur la production directe de densité par les longueurs d'onde faiblement absorbées. Les radiations étudiées donnent des courbes densité-temps en forme d'S pour les densités de l'ordre de 0,01. L'influence de la longueur d'onde, de l'intensité lumineuse et de l'addition d'eau sont successivement étudiées. L'action obtenue est le résultat de deux composants : une production de Ag, due à un effet Becquerel, et une destruction de Ag, due à un effet Herschel. On en tire des arguments pour justifier l'extrapolation de la proportionnalité entre la densité directe et le temps, observée par Jurriens pour la lumière bleue. L'eau a pour effet de sensibiliser la production de densité directe, et de désensibiliser celle de densité développée dans cette région du spectre.

G. Laplace.

Les rapports entre l'effet Herschel et l'évolution de l'image latente; Cohen-Solal L. (*Cahiers de Physique*, 1944, 21-24; n° **20**). — Expériences ayant pour but de comparer les grandeurs de l'inversion (effet Herschel) produite sur un voile latent donné par l'exposition à un rayonnement de grande longueur d'onde, suivant que ce dernier agit après la lumière actinique créant le voile ou en même temps qu'elle. On constate que l'inversion est favorisée tantôt par le premier processus, tantôt par le second, suivant que le rayonnement inversant comprend des longueurs d'onde plus ou moins grandes. Cette différence de comportement peut s'interpréter en tenant compte des caractères actiniques encore notables des radiations inversantes de longueur d'onde relativement courte.

Étude expérimentale de la photolyse de l'acide azothydrique et de ses sels; Bonnemay M. (*J. Chim. Phys.*, 1944, **41**, 18-41). — Il est indiqué en particulier que pour des concentrations assez faibles, la réaction est homogène, la vitesse de réaction passe par un maximum proportionnel au carré de la concentration, la vitesse à l'origine est toujours proportionnelle à la concentration, enfin la réaction présente une période d'induction qui n'est pas due à l'action de produits se formant au cours de la réaction. Quand la concentration devient trop forte, les phénomènes ne semblent pas être soumis à des lois simples. La mesure du rendement quantique indique une réaction par chaînes gênée au début.

Mise en évidence d'une impureté photochimiquement active dans les gélatines; Rousselot A. (*J. Chim. Phys.*, 1944, **41**, 6-11). — L'auteur a exposé dans un mémoire précédent le principe d'une méthode de déminéralisation des gélatines, consistant à utiliser les propriétés d'échange d'ions d'une résine artificielle résorcine-trioxyméthylène. L'auteur étudie des modifications apportées par ce traitement aux caractéristiques photochimiques des gélatines. En préparant des émulsions photographiques avec des gélatines avant et après leur déminéralisation, il constate pour certains échantillons une diminution très importante de la résistance au voile. Différents essais permettent de conclure que certaines gélatines du commerce contiennent une impureté photochimiquement active jouant le rôle de retardateur de maturation et antivoile. Par passage sur la résine, cet élément est retenu. En traitant ensuite la résine par un acide, et en incorporant le produit obtenu à la gélatine déminéralisée, on redonne à celle-ci ses propriétés photochimiques initiales. L'auteur conclut que cet élément photochimique est un cation de masse moléculaire élevée.

SOLUTIONS. MÉLANGES LIQUIDES.

La méthode thermo-gravitationnelle de séparation appliquée au cas d'une solution aqueuse; DE GROTT S. R., GORTER C. J. et HOOGENSTRAATEN W. (*Physica*, 1943, **10**, 81-89). — Description d'un appareil permettant d'effectuer des déplacements de concentrations dans une solution ou dans un mélange liquide, au moyen du procédé thermo-gravitationnel. On a déterminé, dans le cas d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre, le rapport des concentrations obtenues en fonction de l'écartement des deux parois verticales de l'appareil au bout de 1,2 et 3 heures de fonctionnement. Les résultats sont en bon accord avec la théorie phénoménologique.

G. LAPLACE.

Les divers modes de dissolution; DUCLAUX J. (*Cahiers de Physique*, 1943, 1-4; n° **13**). — Le phénomène de la dissolution consiste dans le relâchement, sous l'influence du solvant, des liens qui unissent les molécules d'un solide. Dans les solutions ordinaires, les liens sont complètement rompus et les molécules dissoutes sont assimilables à un gaz. Dans les cas de coacervation, la rupture des liens n'est pas totale et les molécules dissoutes forment un deuxième liquide superposé au solvant. On peut concevoir un troisième mode de dissolution, réalisé sans doute pour les cristaux de protéines, dans lequel les molécules dissoutes continuent à former un solide. Il faut alors renoncer à l'idée que les forces moléculaires n'agissent qu'à très courte distance : leur rayon d'action serait prolongé, sans doute, par l'intermédiaire des molécules du solvant.

Sur le dosage par précipitation de l'acétylcellulose; TAKEI M. et ERBRING H. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 59-64). — La précipitation par le méthanol donne des résultats constants de la valeur caractéristique de « précipitabilité » : $\frac{v}{v+a}$, où v est le volume du liquide précipitant la totalité de l'acétate et a le volume de la solution initiale. L'action a été étudiée avec 7 solvants différents et elle est attribuée à l'effet de désassociation provoqué par le méthanol, qu'on étudie au moyen des courbes de trouble. Si la précipitation est faite par le benzène ou l'heptane, les résultats peuvent être classés en trois groupes selon les solvants; ces groupes sont caractérisés par des différences de solvatation et d'association, se manifestant en sens inverse.

L'énergie libre des réactions entre corps dissous; MICHAUD F. (*J. Chim. Phys.*, 1944, **41**, 1-5). — L'auteur précise la notion d'énergie libre d'une réaction chimique, en analysant l'influence d'un solvant.

ÉLECTROCHIMIE.

Sur l'action d'un champ électrique à la surface d'une solution électrolytique; CASSIGNOL C. (*C. R.*, 1941, **213**, 868-870). — En vue d'expliquer la gaine gazeuse lumineuse qui sépare l'électrode du liquide lorsque la tension aux bornes d'une cuve à électrolyse est de 50 à 80 V, l'auteur émet l'hypothèse que sous l'action du champ électrique intense qui règne à l'intérieur de la gaine, le liquide émet des charges électriques d'un signe approprié qui transportent le courant. Cette hypothèse semble bien vérifiée par des expériences dans lesquelles un liquide est soumis à un champ électrique intense.

G. PETIAU.

Surtension cathodique des électrodes de cuivre dans les solutions de chlorure cuivrique et sulfocyanure cuivreux et interprétation des résultats; PHILBERT G. (*J. Chim. Phys.*, 1943, **40**, 195-206). — Précédemment a été publié un ensemble de résultats sur la surtension cathodique d'électrodes de cuivre dans des solutions de nitrate de cuivre. Ils sont complétés par ceux relatifs aux solutions de chlorure cuivrique et de sulfocyanure cuivreux. L'application de la théorie de R. Audubert soulève certaines difficultés. D'une part le coefficient β (< 1 par définition) qui limite la quantité d'énergie électrique s'opposant au passage de l'atome à l'état d'ion est supérieur à l'unité. D'autre part les valeurs des énergies d'activation de la réaction de décharge sont dans certains cas négatives. Les hypothèses sur lesquelles est basé leur calcul sont discutées; elles ne paraissent pas être rigoureuses. Enfin les liens qui existent entre les constantes fondamentales de la théorie et la structure des ions sont examinés. Les résultats s'accordent bien avec la conception d'une solvatation dépendant de la température et de la concentration.

La structure dispersée des systèmes solides et son interprétation thermodynamique. XII; BALAREW D. (*Koll. Z.*, 1942, **101**, 167-169). — Les dépôts d'Ag par électrolyse à différentes vitesses ont été examinés au moyen des mesures de perte d'eau à leur chauffage. On a constaté que la structure des dépôts représentait des conglomérats de croissance irrégulière. Cette structure produit son effet sur la tension de décomposition d'un sel en solution aqueuse si l'on utilise comme cathode un système cristallin naturel. — A. FOEHRINGER.

Le Gérant : MAURICE BLONDIN. 120796 IMP. GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1945.